

2015年8月27日

アルカンを選択酸化できる Ru シングルサイト触媒の開発に成功

研究成果のポイント

- ・ 結晶状構造を有するメソポーラス有機シリカ上の有機基を利用して Ru シングルサイト触媒を開発
- ・ 不活性なアルカンを一系錯体と同様に選択的に酸化して有用アルコールの合成に成功
- ・ 本触媒はろ過で容易に分離でき、繰り返し使用しても高い触媒活性を維持

研究成果の概要

北海道大学触媒化学研究センターの福岡淳教授らのグループは、ルテニウム錯体の固定化担体としてメソポーラス有機シリカを用いることで、アルカンをアルコールへと選択酸化できる再使用可能な固体触媒の開発に成功しました。固体表面に固定した錯体触媒は一般的に活性・安定性が大幅に低下しますが、メソポーラス有機シリカ上にルテニウム錯体を高分散させたシングルサイト触媒は均一錯体触媒に匹敵する活性と繰り返し使用に対する高い安定性を示すことが分かりました。

論文発表の概要

研究論文名 : Ruthenium-Immobilized Periodic Mesoporous Organosilica: Synthesis, Characterization, and Catalytic Application for Selective Oxidation of Alkanes

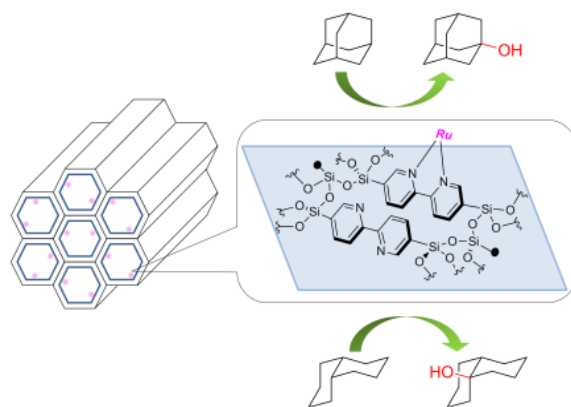
著者 : 石戸信広、小林広和、中島清隆、前川佳史、稲垣伸二、原 賢二、福岡 淳

公表雑誌 : CHEMISTRY A European Journal (Wiley-VCH)

公表日 : 日本時間 2015年8月26日 (現地時間、同日)

研究成果の概要

グリーンケミストリーの観点から触媒の回収や再利用が可能で、金属錯体触媒のように高活性かつ高選択性を示す固体触媒の開発が必要です。メソポーラス有機シリカはシリカ壁内の有機基の結晶状配列と均一メソ細孔の規則的な周期構造を併せもつ特異な材料であり、固体表面に均一な構造の錯体触媒サイトを孤立高分散に形成できる新しい固定化担体として注目されています。我々は、ピピリジンを含むメソポーラス有機シリカ上にルテニウム錯体を形成させることで、ルテニウムの均一な活性サイト構造を持つシングルサイト触媒を開発しました。本触媒を、これまでの固定化触媒では困難であった不活性なアルカンの選択酸化反応に適用したところ、アダマンタンおよび cis-デカリンの3級 C-H 結合を位置選択的に酸化しました (下図)。アダマンタンの酸化生成物である 1-アダマンタノールは機能性材料の原料であり、cis-デカリンの立体構造を保持した酸化反応は医薬品合成への基盤技術となります。均一錯体触媒は活性サイト同士の相互作用による分解が起こり、さらに触媒の分離回収には多大なエネルギー消費を伴う単離操作が必須でした。本触媒は単純な濾過によって触媒と生成物を分離することができ、さらに回収した触媒はこれらアルカンの酸化反応に対して活性および選択性を維持したまま繰り返し使用が可能でした。この高い再使用性は、メソポーラス有機シリカ表面に孤立高分散に固定した触媒活性サイト同士の相互作用を抑制できたためと考えられます。



今回の研究により、固体表面上にシングルサイト触媒を形成する設計指針が確立したため、様々な基質の酸化反応に高選択性を示す多様な固体酸化触媒の開発が期待されます。

お問い合わせ先

所属・職・氏名：北海道大学触媒化学研究センター 教授 福岡 淳

TEL : 011-706-9140 FAX : 011-706-9139 E-mail : fukuoka@cat.hokudai.ac.jp

ホームページ : <http://www.cat.hokudai.ac.jp/fukuoka/>